

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PEMINDAHAN BATU  
BATU PADA UKM NGADIMAN**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Febri Irawan Tanjung**

**170410008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNI DAN KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**TAHUN 2022**

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PEMINDAHAN BATU  
BATA PADA UKM NGADIMAN**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat**

**Memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:**

**Febri Irawan Tanjung**

**170410008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER**

**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**

**TAHUN 2022**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Febri Irawan Tanjung

NPM : 170410008

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul

### **"PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PEMINDAHAN BATU BATA BATA PADA UKM NGADIMAN"**

Adalah hasil sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah dituliskan atau terbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 15 Juli 2022



Febri Irawan Tanjung

170410008

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PEMINDAHAN BATU  
BATA PADA UKM NGADIMAN**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat**

**Memperoleh gelar sarjana**

**Oleh :**

**Febri Irawan Tanjung**

**170410008**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal**

**Seperti tertera dibawah ini**

**Batam, 29 Juli 2022**



**Rizki Prakasa Hasibuan,S.T.,M.T.,ASCA.**

**Pembimbing**

## ABSTRAK

UKM Ngadiman yang berada di daerah Barelang ini merupakan usaha kecil menengah yang bergerak dibidang pembuatan Batu Bata. Aktivitas pemindahan batu bata dari proses pencetakan menuju ke proses penjemuran dilakukan secara manual dan berulang-ulang. Berdasarkan hasil kuisioner NBM hasil tersebut menunjukkan adanya keluhan pada leher, tengkuk, punggung, pinggang, lengan bawah kiri dan lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri dan pergelangan tangan kanan serta tangan kiri dan tangan kanan. Hasil nilai beban dengan NIOSH adalah sebesar 3,801 kg / LI > 1 menunjukkan aktivitas tersebut mengandung resiko kelelahan hingga cedera tulang belakang serta aksi perbaikan. Capaian skor REBA ialah 7 yang termasuk dalam kategori sedang serta butuh aksi perbaikan. Dalam upaya mengurangi resiko tersebut diusulkan rancangan fasilitas kerja berupa troli pemindahan batu bata yang ergonomis. Penerapan usulan perancangan fasilitas kerja diperoleh dengan perhitungan akhir NIOSH/ LI < 1 dengan nilai 0,834 kg / LI < 1 menunjukkan bahwa aktivitas tersebut tidak mengandung resiko kelelahan hingga cedera tulang belakang dan tergolong kedalam kategori aman, serta target spesifikasi troli pemindahan batu bata dirancang sesuai dengan antropometri kerja. Informasi antropometri yang dikembangkan meliputi tinggi siku berdiri (TSB), lebar bahu (LB), dan gengaman tangan (GT).

**Kata kunci** : Antropometri, Ergonomi, Fasilitas kerja, NBM, NIOSH, REBA

## **ABSTRACT**

*Ngadiman UKM which is located in the Bareleng area is a small and medium business engaged in the manufacture of bricks. The activity of moving bricks from the printing process to the drying process is done manually and repeatedly. Based on the results of the Nordic Body Map questionnaire, the results showed that there were complaints on the neck, nape, back, waist, left forearm and right forearm, left wrist and right wrist and left and right hands. The result of the load value with NIOSH is 3,801 kg / LI > 1, indicating that the activity contains a risk of fatigue to spinal cord injury and corrective action. The average achievement of the work risk score with REBA is 7 which is included in the moderate category and requires corrective action. In an effort to reduce this risk, it is proposed to design a work facility in the form of an ergonomic brick removal trolley. The application of the proposed work facility design is obtained by the final calculation of NIOSH/LI < 1 with a value of 0.834 kg / LI < 1 indicating that the activity does not contain the risk of fatigue to spinal cord injury and belongs to the safe category, as well as the target specification for the moving brick trolley In accordance with work anthropometry. Anthropometric information developed includes standing elbow level (TSB), shoulder width (LB), and grip strength (GT).*

**Keywords :** *Anthropometry, Ergonomics, Work Facilities, NBM, NIOSH, REBA*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Strata satu (SI) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda S.Kom., M.Com selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Welly Sugianto S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam
3. Ibu Nofriani Fajrah S.T., M.M selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Putera Batam
4. Bapak Rizki Prakasa Hasibuan S.T., M.T selaku Pembimbing Skripsi pada Program Teknik Industri Universitas Putera Batam
5. Ibu Nofriani Fajrah S.T., M.M selaku Pembimbing Akademik
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
7. Bapak Ngadiman selaku pemilik UKM Ngadiman dan semua karyawan pada ukm
8. Keluarga terutama kepada Ibu Komnah Nasution selaku Orang tua, Basaruddin, Aslan Nahari, Hanimah selaku abang dan kakak, serta saudara -saudara penulis.
9. Erikson Rambe , Revaldo Zulkifli, Riky Warman, Muhammad Amdrian Grup parpondok yang selalu memberikan semangat dan motivasinya
10. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2017
11. Semua pihak yang telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah Swt membalas kebaikan kepada seluruh pihak-pihak yang telah membantu dan selalu mencurahkan taufik dan hidayah-Nya, Amin.

Batam, 21 juli 2022

Febri Irawan Tanjung

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Rumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1. Manfaat Teoritis .....	5
1.6.2. Manfaat Praktis .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Teori yang dipakai .....	7
2.1.1. Ergonomi .....	7
2.1.2. Antropometri .....	9
2.1.3. <i>Manual Material Handling (MMH)</i> .....	10
2.1.4. Rekomendasi Batas Beban Yang Boleh Diangkat .....	11
2.1.5. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi <i>Manual Material Handling</i> .....	12
2.1.6. Penanganan Resiko Kerja <i>Manual Material Handling</i> .....	13



2.1.7.	<i>Musculoskeletal disorder (MSDs)</i> .....	14
2.1.8.	Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap <i>Musculoskeletal Disorders</i> .....	15
2.1.9.	Penanganan Resiko Kerja Secara Manual.....	16
2.1.10.	Postur Kerja.....	17
2.1.11.	Beban Kerja.....	18
2.1.12.	<i>Nordic Body Map</i> .....	19
2.1.13.	<i>National Institute For Occupational Safety and Health (NIOSH)</i> .....	20
2.1.14.	<i>Recommended Weight Limit (RWL)</i> .....	21
2.1.15.	<i>Lifting Index (LI)</i> .....	22
2.1.16.	<i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i> .....	23
2.2.	Penelitian Terdahulu .....	24
2.3.	Kerangka Pemikiran .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		29
3.1.	Desain Penelitian .....	29
3.2.	Variabel Penelitian.....	30
3.3.	Populasi dan Sampel.....	30
3.4.	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5.	Teknik Analisis Data .....	31
3.6.	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	34
3.6.1.	Lokasi.....	34
3.6.2.	Jadwal Penelitian.....	35
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....		36
4.1.	Pengumpulan Data.....	36
4.1.1.	Profil UKM .....	36
4.1.2.	Aktivitas Kerja Pemindahan dan Penyusunan Batu Bata ke Gerobak Dorong Pada UKM .....	36
4.1.3.	Data Keluhan MSDs Berdasarkan Kuisisioner <i>Nordic Body Map (NBM)</i> ...	37
4.1.4.	Analisis Beban Kerja dengan Metode NIOSH.....	39
4.1.5.	Penilaian Postur Tubuh Menggunakan Metode REBA.....	42
4.2.	Desain .....	48
4.2.1.	Dimensi Peralatan .....	48

4.2.2.	Antropometri .....	49
4.2.3.	Desain Troli.....	51
4.3.	Pembahasan .....	52
4.3.1.	Tingkat Kelelahan dan Keluhan MSDs Pekerja Pemindahan Batu Bata ..	52
4.3.2.	Kuisisioner NBM .....	53
4.3.3.	<i>National Institute For Occupational Safety and Health</i> (NIOSH) .....	53
4.3.4.	Rapid Entire Body Assessment .....	54
4.3.5.	Hasil Rancangan Fasilitas Kerja .....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>56</b>
5.1.	Kesimpulan .....	56
5.2.	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Kerangka Pemikiran.....	28
<b>Gambar 4. 1</b> Aktivitas Pemindahan dan Penyusunan Batu Bata .....	36
<b>Gambar 4. 2</b> Aktivitas Pengangkatan Awal dan Akhir.....	39
<b>Gambar 4. 3</b> Postur Tubuh Aktivitas Pemindahan dan Penyusunan Batu Bata.....	43
<b>Gambar 4. 4</b> Tampak Samping dan Tampak Belakang Troli .....	51
<b>Gambar 4. 5</b> Desain Troli Pemindahan Batu Bata Rancangan. ....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Tindakan Yang Harus Dilakukan Sesuai Dengan Batas Angkat.....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Tindakan Yang Harus Dilakukan Sesuai Dengan Batas Angkat.....	12
<b>Tabel 2. 3</b> Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total nilai Individu .....	20
<b>Tabel 2. 4</b> Tingkat Resiko nilai Reba.....	24
<b>Tabel 2. 5</b> Penelitian Terdahulu .....	25
<b>Tabel 3. 1</b> Jadwal Penelitian. ....	35
<b>Tabel 4. 1</b> Elemen Kegiatan Pemindahan dan Penyusunan Batu Bata.....	37
<b>Tabel 4. 2</b> Data Total Kuisisioner NBM (nordic body map).....	38
<b>Tabel 4. 3</b> Data Origin dan Destination .....	40
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Perhitungan HM, VM, DM, dan AM .....	40
<b>Tabel 4. 5</b> Kalkulasi nilai Postur Tubuh Grup A .....	44
<b>Tabel 4. 6</b> Kalkulasi nilai Tabel, Kelompok A .....	44
<b>Tabel 4. 7</b> Kalkulasi nilai Postur Tubuh Geup B .....	45
<b>Tabel 4. 8</b> Kalkulasi Tabel, Kelompok B .....	45
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil skoring Grup C .....	46
<b>Tabel 4. 10</b> Aktivitas nilai.....	47
<b>Tabel 4. 11</b> Level Resiko dan Tindakan .....	47
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Rekapitulasi REBA Elemen Aktivitas Kerja. ....	48
<b>Tabel 4. 13</b> Dimensi Peralatan .....	49
<b>Tabel 4. 14</b> Data Dimensi Antropometri.....	50
<b>Tabel 4. 15</b> Spesifikasi Troli.....	51

## DAFTAR RUMUS

<b>Rumus 2. 1</b> RWL .....	21
<b>Rumus 2. 2</b> LI .....	22

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Manusia terus menaikkan ketersediaan tenaga kerja yang signifikan dalam proses produksi, terutama untuk tenaga kerja *manual material handling*. Tugas *manual material handling* (MMH) yang mendukung operasional produksi merupakan salah satu jenis pekerjaan manusia yang memiliki risiko penyakit muskuloskeletal (MSDs), yang meliputi cedera akibat kerja pada otot, saraf, tendon, tulang, sendi tulang, dan tulang rawan.,(Soleman & Priyadi, 2021). Pada dasarnya sebuah skema kegiatan terdiri dari empat elemen yaitu, manusia, persediaan, peralatan dan kelengkapan, dan tempat kerja itu sendiri. Efek manusia pada sistem kerja tidak dapat dipisahkan yang mampu berperan sebagai pengendali, pelaksana, perancang, dan perencana sistem kerja. Peran manusia membentuk 75% dari aktivitas sistem kerja dalam sistem kerja tradisional, tetapi hanya 25% dari aktivitas sistem kerja dalam sistem kerja otomatis. Karena pasti akan ada kelelahan selama sistem kerja penanganan *material manual handling* (MMH), itu adalah salah satu panggilan dengan risiko cedera yang tinggi.,(Budianto et al., 2020).

Menurut (Kurniawan, 2020). Beban kerja yang berlebihan menunjukkan bahwa jumlah pekerja yang diterima dapat menyebabkan kelelahan fisik dan psikologis, yang mengarah pada penurunan produksi karena kelelahan kerja. Beban kerja adalah suatu kondisi pekerjaan dengan uraian tugas yang harus dipenuhi dalam batas waktu yang ditentukan. Beban kerja yang terlalu berat akan timbul bosana dan jenuh pegawaiia dengan kegiatannya, sedangkan tumpuan sedikit terlalu ringan dapat mengakibatkan kelelahan

bahkan mungkin kerusakan. Distribusi beban kerja harus diselaraskan dengan kemampuan karyawan. (Tiara & Perdana, 2019).

Pada studi kegiatan yang dilaksanakan dari (Agromega et al., 2020) dengan judul “Perancangan Alat Bantu Pemindah Potongan Plastik Untuk Membantu Proses Pemindahan Potongan Plastik Pada Bank Sampah Hijau Lestari” pada penelitian ini melakukan ulasan postur tubuh dengan memakai metode REBA dan perancangan alat menggunakan metode EFD melalui hasil ulasan postur tubuh kerja dengan tingkat resiko “sedang” dengan nilai REBA 4 dengan melakukan ajuan memperbaiki postur pegawai melalui rancangan alat pemindah dengan menggunakan aspek EASNE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien).

UKM Ngadiman yang berada di daerah Barelang ini bergerak dibidang pembuatan Batu Bata yang dimana UKM Ngadiman ini sudah berdiri sejak tahun 2018. UKM Ngadiman memiliki 2 pekerja pada pembuatan batu bata, dalam satu hari produksi para pekerja dapat menghasilkan sebanyak 1200 cetak batu bata. Pada kegiatan membuat batu bata dari pengadukan bahan, pencetakan, penjemuran, pembakaran sampai memindahkan batu bata ketempat penyimpanan dilakukan para pekerja. Setelah melihat pada proses pemindahan batu bata dari pencetakan ke tempat penjemuran para pekerja melakukan pemindahan menggunakan gerobak dorong secara berulang-ulang, berat beban yang diangkat pekerja yakni sebesar 35 kg. Pekerjaan ini dilakukan dengan sikap kerja yang tidak alamiah serta dilakukan dalam waktu yang lama dan berulang ulang. Dari hasil wawancara awal terhadap pekerja mengeluh adanya rasa sakit yang dialami setelah selesai bekerja yakni pada bagian bahu, leher, paha dan pinggang yang mengakibatkan para pekerja mengalami kelelahan fisik dan tenaga terkuras, hal ini terjadi dikarenakan

para pekerja bekerja pada segmen sebelumnya yaitu mengaduk bahan dan mencetak batu bata.

Meninjau terdapatnya keadaan yang tak ergonomis di fasilitas kerja yang bisa berdampak ke kondisi pekerja pada munculnya rasa sakit dan kelelahan fisik maka perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja pada aktivitas pemindahan di UKM Ngadiman sebagai upaya mengurangi kelelahan dan risiko cedera pada pekerja. Pendesainan fasilitas kerja ini memiliki prinsip ergonomic, yakni lewat pendekatan anthropometri pekerja yang dimulai melaksanakan analisis kerja memakai kuisioner NBM, metode (NIOSH) serta desain memakai metode REBA. Berdasarkan latar belakang maka penulis tertarik melaksanakan studi judulnya “PERANCANGAN FASILITAS KERJA AKTIVITAS PEMINDAHAN BATU BATA PADA UKM NGADIMAN”

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Dari uraian latar belakang permasalahan diatas maka masalah yang sering dialami oleh pekerja adalah melakukan pemindahan batu bata secara berulang-ulang dengan menggunakan gerobak sorong sehingga berdampak pada fisik pekerja yang mengalami rasa sakit dan kelelahan kerja.

## **1.3. Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih fokus dan mendalam, maka peneliti memberikan batas variabel yang hanya berkaitan dengan:

1. hanya difokuskan terhadap aktivitas pemindahan batu bata dari proses percetakan ke proses penjemuran berdasarkan metode (REBA)



2. Penilaian postur kerja dengan dokumentasi foto pekerja saat melakukan aktivitas pemindahan.
3. Perancangan fasilitas kerja ini hanya sampai pada tahap desain.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan paparan dari latar belakang tersebut, maka masalah yang akan di teliti pada penelitian ini yaitu:

1. Berapa taraf resiko kelelahan dan keluhan rasa sakit yang dirasakan pekerja pada aktivitas pemindahan batu bata.
2. Bagaimana penilaian postur kerja pekerja pada aktivitas pemindahan batu bata di UKM Ngadiman?
3. Bagaimana perancangan fasilitas kerja yang ergonomis di kegiatan pemindahan batu bata di UKM Ngadiman?

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Maksud dari studi ini adalah:

1. Mengetahui besar taraf kelelahan dan keluhan yang rasa pegawai saat aktivitas pemindahan batu bata di UKM Ngadiman.
2. Mengetahui postur kerja pekerja pada aktivitas pemindahan batu bata di UKM Ngadiman
3. Merancang fasilitas kerja yang ergonomis pada aktivitas pemindahan batu bata di UKM Ngadiman.

## **1.6. Manfaat Penelitian**

### **1.6.1. Manfaat Teoritis**

1. Kepada Pembaca

Penelitian ini dapat digunakan sebagai semacam perspektif dalam memperluas informasi tentang penyelidikan ergonomi menggunakan pendekatan antropometrik dan NIOSH dan perencanaan aktivitas pekerja menggunakan strategi REBA.

2. Kepada Penulis

Penelitian ini dapat membangun kapasitas dan memperluas informasi tentang perbaikan hipotesis ergonomi yang telah diamati.

### **1.6.2. Manfaat Praktis**

Manfaat praktis pada penelitian diharapkan menjadi nilai serta kontribusi untuk bidang industri dengan tambahan data dari spekulasi yang ada sehubungan dengan ergonomi dan rencana perancangan fasilitas kerja . Melalui kegiatan ini, sangat mungkin memberi referensi tambahan bagi para penulis lainnya.

1. Kepada UKM

Capaian studi ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi UKM untuk mengatasi masalah dan memperbaiki masalah pada aktivitas pemindahan batu bata untuk mengurangi keluhan pekerja.

2. Kepada Universita Putera Batam

Hasil penelitian ini diharap dapat membuat pedoman sumber informasi untuk mahasiswa, terkhusus yang sedang menempuh pendidikan di bidang teknik

industri, juga bermanfaat digunakan menjadi sumber pendukung untuk studi lanjutan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Teori yang dipakai**

##### **2.1.1. Ergonomi**

Menurut Sutalaksana dalam (Achiraeniwati et al., 2016), Ergonomi adalah bidang ilmu yang memanfaatkan informasi tentang karakteristik manusia, karunia, dan kendala untuk mendorong kerangka kerja yang memberdayakan individu untuk hidup dan berfungsi secara mengagumkan, khususnya untuk keinginan diraih. melalui kerja dengan berbuah, terlindungi dan kokoh.

Data tentang kualitas kerja manusia digunakan sebagai alasan untuk membangun kerangka kerja yang bertekad untuk mengurangi ketidakamanan kerja yang akan dialami oleh karyawan karena gagasan pekerjaan yang dalam banyak kasus dilakukan dalam jangka waktu yang lama (Achiraeniwati et al., 2016). Selanjutnya, kepuasan pribadi yang unggul dapat dicapai dengan menyesuaikan sarana yang digunakan untuk latihan dan kondisi istirahat, keadaan fisik dan psikologis manusia, dan kemajuan inovatif melalui penggunaan ergonomi (Hartanto, 2019). Sasaran pelaksanaan ergonomi sesuai Tarwaka dalam (Hartanto, 2019), adalah:

1. Untuk melakukan tindakan mengurangi penyakit dan cedera disebabkan pekerjaan serta mengurangi tumpuan kepada pegawai, keselamatan serta kesehatan fisik juga dapat ditingkatkan.

2. Memajukan kualitas interaksi bersosial, mengatur dan mengelola pekerjaan secara efisien, dan memperkuat dalam kurun waktu usia kerja dalam bidang asuransi kesehatan kerja seseorang.
3. Mencapai keseimbangan rasional antara banyak bagian dari setiap sistem kerja, khususnya dimensi teknis, ekonomi, antropologis, dan budaya, untuk menghasilkan pekerjaan berkualitas tinggi dan kualitas hidup yang tinggi.

Pemahaman menyeluruh tentang ergonomi menempatkan orang sebagai pusat pertimbangan ketika merancang lingkungan kerja atau instrumen kerja. Manusia menggunakan berbagai lingkungan dan fasilitas dalam banyak aspek keberadaan mereka. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan dan fasilitas yang lebih produktif secara fungsional dengan tetap mempertahankan karakteristik penting manusia seperti kesehatan, keselamatan, dan kepuasan (Agromega et al., 2020).

Pendekatan ergonomis adalah penggunaan informasi yang dipilih tentang orang-orang dalam rencana kerangka kerja item manusia, sarana manusia, dan iklim manusia. Pada akhirnya, ergonomi adalah ilmu yang berkonsentrasi pada saat orang-orang berkolaborasi dengan barang-barang aktual dalam latihan sehari-hari yang berbeda. (Afma & Widodo, 2020).

Dilihat dari skema, maka skema ini bisa berfungsi jika skema tersebut meliputi :

- a) Komponen skema direncanakan berhubungan melalui kebutuhan.
- b) Komponen sistem yang bekerja sama secara kohesif untuk mencapai tujuan bersama.

### 2.1.2. Antropometri

Menurut Wignjosoebroto dalam (Hartanto, 2019), Antropometri adalah gabungan dari kata “anthro” (manusia) dan “metri” (ukuran). Penyelidikan keseimbangan tubuh manusia dikenal sebagai antropometri. Sebagai aturan, seseorang akan kontras satu sama lain dalam hal bentuk, ukuran (level, lebar, dan sebagainya), dan berat. Selama waktu yang dihabiskan untuk membuat item dan kerangka kerja yang membutuhkan komunikasi manusia, antropometri digunakan sebagai variabel ergonomis. Informasi antropometri yang terkumpul akan diterapkan secara umum, mengingat hal-hal berikut:

1. Konfigurasi area kerja (stasiun kerja, kendaraan di dalam, dan sebagainya.)
2. Rancangan alat, mesin, dan aksesoris tempat kerja lainnya.
3. Rancangan produk-produk konsumsi termasuk pakaian, furnitur, komputer, dan barang-barang lainnya.
4. Rancangan lingkungan kerja fisik.

Untuk membandingkan desain produk dengan orang yang akan menggunakannya diperlukan data antropometri. Hakikatnya tidak sulit untuk menentukan ukuran tubuh yang diperlukan dari pengukuran individu. (Putri & Astuti, 2020). Ukuran data antropometri digolongkan menjadi 2 macam, yakni:

1. Dimensi tubuh struktural (Antropometri statis)

Tubuh tidak bergerak karena diukur dalam berbagai pose standar (tetap tegak sempurna). "Antropometri statis" adalah nama lain untuk jenis pengukuran tubuh ini. Persentil digunakan untuk menentukan pengukuran ini.

2. Dimensi tubuh fungsional (Antropometri dinamis)

Ketika perlu melakukan gerakan tertentu sehubungan dengan tugas yang harus dilakukan, pengukuran dilakukan sehubungan dengan lokasi tubuh.

### **2.1.3. *Manual Material Handling* (MMH)**

*Manual material handling*(MMH) merupakan sesuatu aktivitas transportasi yang mencoba sesuatu pekerjaan dengan melaksanakan aktivitas secara manual dalam rentang waktu tertentu. Pemindahan benda secara manual apabila tidak dicoba secara ergonomis hendak menimbulkan musibah dalam industri. Musibah industri( *industrial accident*) yang diucap sebagai “overexerting lifting and carrying” adalah menghancurkan jaringan tubuh yang disebabkan oleh beban angkat yang berlebih (Nur & Dariatma, 2019). Administrasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (OSHA) dalam (Soleman & Priyadi, 2021). Lima aktivitas diklasifikasikan sebagai aktivitas penanganan material manual sebagai berikut:

1. Mengangkat /menurunkan (*Lifting/Lowering*)

Mengangkat adalah kegiatan memindahkan sesuatu ke tempat yang lebih tinggi yang masih berada di dalam kompas tangan. Dumping adalah pekerjaan tambahan.

2. Mendorong /menarik (*Push/Pull*)

Aktivitas mendorong ke atas terhadap tubuh dalam upaya memudahkan objek disebut sebagai mendorong. Sebaliknya, kegiatan menarik adalah kegiatan sebaliknya.

3. Memutar (*Twisting*)

Memutar adalah kegiatan MMH yang melibatkan gerakan tubuh bagian atas secara melingkar ke satu sisi atau lebih sambil menjaga tubuh bagian bawah tetap diam. Dimungkinkan untuk memutar saat tubuh diam.

4. Membawa (*Carrying*)

Tindakan memegang atau mengambil sesuatu dan memindahkannya dikenal sebagai membawa. Berat keseluruhan responden sama dengan berat benda.

5. Menahan (*holding*)

memegang sesuatu saat tubuh diam dan di satu tempat (*statis*).

#### **2.1.4. Rekomendasi Batas Beban Yang Boleh Diangkat**

Dalam rangka menghasilkan keadaan kerja yang nyaman serta sehat terdapatnya batas angkat bagi operator. Berikut ini dipaparkan sebagian batas angkat secara sah dari bermacam negeri bagian daratan Australia yang dipakai buat industri. Batas sangga dimanfaatkan selaku batas sangga berdasar luar negeri (Keanu et al., 2020). Batasan angkat tersebut, yaitu:

1. Batasan yang sah (*legal limitations*)

- a) Laki-laki di bawah 16 tahun, angkat paling ekstrim adalah 14 kg.
- b) Laki-laki dewasa 16-18 tahun, paling ekstrim angkat 18 kg.
- c) Laki-laki berusia lebih dari 18 tahun, tidak ada batasan penerimaan.
- d) Perempuan dewasa 16-18 tahun, angkat paling ekstrim 11 kg.
- e) Perempuan utara berusia 18 tahun, angkat terbesar adalah 16 kg



Pembatasan berat badan ini dapat membantu meringankan nyeri punggung. Selain itu, akan mengurangi nyeri punggung bagi pekerja, terutama mereka yang melakukan pekerjaan berat (Keanu et al., 2020).

**Tabel 2. 1** Tindakan Yang Harus Dilakukan Sesuai Dengan Batas Angkat

Batas Angkat (kg)	Tindakan
(Dibawah, 16)	Tidak, ada, prosedur khusus yang diperlukan untuk di hilangkan.
(16 - 34)	Proses administratif diperlukan, untuk menentukan ketidakmampuan seseorang mengangkat. beban. dengan aman, kecuali penggunaan peralatan bantu tertentu.
(34 - 50)	Menggunakan sistem pemindahan material terlatih dengan personel yang dipilih dan terlatih. harus diawasi oleh figur otoritas
(Diatas 50)	wajib menggunakan perlengkapan prosedur. pegawai akan telah menjalani pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja di sektor ini telah dilatih dan dipilih. harus diawasi dengan ketat.

(Sumber :Keanu et al., 2020)

**Tabel 2. 2** Tindakan Yang Harus Dilakukan Sesuai Dengan Batas Angkat

Level	Batas Angkat (kg)	Tindakan
1	Dibawah 16	Tidak memerlukan aktivitas luar biasa
2	(16 – 34)	Mengangkat tidak memerlukan instrumen. Penekanan pada teknik untuk pengembangan
3	(34 – 50)	Mengangkat tidak memerlukan perangkat. Termasuk pembaruan pekerjaan
4	(Diatas 50)	Harus ditingkatkan dengan peralatan mekanis

(Sumber :(Keanu et al., 2020)

### 2.1.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Manual Material Handling*

Kualitas pekerja tersedia di semua *manual material handling* yang berhubungan dengan tugas. masing-masing tidak sama dan mempengaruhi jenis dan volume pekerjaan yang dapat diselesaikan. (Siska dan Angrayni, 2018). Ditandai sebagai berikut:

- a) Fisik, juga mempertimbangkan batas-batas pekerja, seperti usia, orientasi, antropometri, dan bentuk tubuh.
- b) Kapasitas persepsi seorang pekerja diperkirakan dengan memanfaatkan kapasitas nyata mereka, yang menggabungkan kerangka visual, pendengaran, sensasi, vestibular, dan proprioseptif mereka.
- c) (Motorik) Ungkapan yang mengacu pada mesin/perkembangan pekerja, yang menggabungkan solidaritas, daya tahan, jangkauan, dan watak kinematik mereka.
- d) Diperkirakan kemampuan psikomotor pekerja, termasuk kemampuannya menangani data, kecepatan reaksi, dan koordinasi.
- e) Individu, menilai nilai dan pemenuhan pekerja dalam hal aktivitas mereka, ketahanan risiko, dan melihat kebutuhan moneter, di antara variabel-variabel yang berbeda.
- f) Mempersiapkan, proporsi kemampuan atau keterampilan pelatihan formal pekerja dalam menangani arahan MMH.
- g) Status Kesejahteraan.
- h) Latihan di waktu relaksasi.

#### **2.1.6. Penanganan Resiko Kerja *Manual Material Handling***

Keadaan beresiko yang disebabkan oleh perilaku kerja *manual material handling* yang tidak pas pastinya wajib dicegah serta ditangani dengan baik. Penindakan serta penghindaran hendak lebih gampang dilangsungkan selepas mengenali aspek efek dari *manual material handling* diatas (Sanjaya et al., 2018). Seperti yang ditunjukkan oleh laporan NIOSH (1981), ada enam sistem umum untuk menghindari kecelakaan/luka

karena pekerjaan manual yang tidak tepat yang berhubungan dengan tugas, untuk lebih spesifiknya :

1. Melalui analisis data medis secara statistik, mengidentifikasi profesi dengan tingkat cedera *muskuloskeletal* yang tinggi dan tingkat keparahan yang tinggi.
2. Penting untuk mengamati setiap pekerjaan yang mencurigakan dan menyadari berat dan teknik pengangkatan untuk setiap beban yang diangkat.
3. Membuat peninjauan teknik menggunakan alat penanganan *manual material handling*, menyusun ulang muatan dalam bobot yang lebih ringan, dan atur ulang ruang kerja.
4. Berbicara mengenai pengadilan administrasi, dimungkinkan untuk mengurangi jumlah penetapan dengan merekrut karyawan tambahan, menjadwalkan pekerjaan, mengadakan pelatihan untuk mendorong praktik perekrutan yang efektif, dan meningkatkan prosedur untuk pemilihan dan penempatan pekerja yang lebih baik.

#### **2.1.7. *Musculoskeletal disorder (MSDs)***

Kendala *muskuloskeletal* ataupun yang biasa diucap dengan MSDs merupakan serangkaian rasa nyeri di otot, tendon, serta syaraf. Kegiatan dengan tingkatan pengulangan yang besar bisa menimbulkan kelelahan pada otot, mengganggu jaringan sampai kesakitan serta ketidaknyamanan. Perihal ini dapat terjalin meski tingkatan bentuk yang dilakukannya ringan serta bentuk badan kerja memuaskannya (Soleman & Priyadi, 2021). Beban statis jangka panjang dan berulang yang ditempatkan pada otot dapat merusak sendi, ligamen, dan tendon selain menyebabkan masalah MSD dengan tingkat

keparahan yang berkisar dari sangat kecil hingga sangat menyakitkan.(Dwi et al., 2019).

Keluhan pada bagian otot ini dapat dibagi menjadi dua kelas, lebih spesifiknya:

1. Masalah otot yang berkembang sementara saat otot dikenai beban statis akan cepat hilang saat beban kerja dihentikan.
2. Keluhan otot yang bersifat kronis akan pasti dialami bahkan setelah usaha telah berakhir, rasa nyeri masih akan terasa.

#### **2.1.8. Faktor Resiko Sikap Kerja Terhadap *Musculoskeletal Disorders***

Berdasarkan (Soleman & Priyadi, 2021), faktor resiko sikap kerja terhadap keluhan *MSDs* yaitu :

1. Sikap kerja berdiri  
Berdiri dengan punggung membungkuk ke depan menghasilkan nyeri punggung, dan berdiri untuk waktu yang lama menyebabkan kaki bengkak akibat pembekuan pembuluh darah.
2. Sikap kerja duduk  
Tulang panggul miring ke belakang dalam posisi ini, yang membahayakan stabilitas tubuh dan menyebabkan nyeri punggung dan kaki.
3. Sikap kerja membungkuk  
Ketika digunakan secara teratur, sikap ini merusak stabilitas tubuh dan menyebabkan nyeri punggung.
4. Pengangkatan beban

Mengangkat beban yang lebih berat daripada yang dapat diangkat oleh tubuh manusia menuntut kekuatan yang lebih besar, yang dapat menyebabkan cedera tangan dan punggung.

5. Mendorong beban

Untuk menghasilkan tenaga paling besar dan mencegah kecelakaan kerja, sangat disarankan untuk memegang benda saat mendorong dengan siku dan bahu setinggi bahu.

6. Menarik beban

Ketika beban pada tungkai menantang untuk diatur atau pada transfer jarak dekat, tindakan ini dilakukan.

### **2.1.9. Penanganan Resiko Kerja Secara Manual**

Berdasarkan (Soleman & Priyadi, 2021) Secara khusus, aktivitas yang membahayakan keselamatan tempat kerja harus dikurangi atau dihilangkan untuk mencegah berkembangnya keluhan MSD yaitu dengan:

1. Rotasi pekerjaan

Pekerjaan dilakukan dalam beberapa jenis sehingga ketegangan otot dapat disembuhkan melalui berbagai beban kerja.

2. Kelompok kerja

Pekerja harus tersebar di antara banyak orang untuk meratakan beban kerja pada otot.

3. Perancangan tempat kerja

Tempat kerja harus diubah agar sesuai dengan ukuran dan bentuk pekerja agar mereka dapat bekerja dengan nyaman.

4. Perancangan peralatan kerja

merancang mesin atau alat untuk mengkonsumsi lebih sedikit energi saat bekerja

5. Pelatihan kerja

Saat melakukan pelatihan, penting untuk memahami proses untuk melakukan pekerjaan manual dengan benar.

#### **2.1.10. Postur Kerja**

Postur kerja ialah pengaturan perilaku fisik dikala bekerja. Perilaku kerja yang berbeda hendak menciptakan kekuatan yang berbeda pula dikala bekerja hendaknya bentuk fisik dicoba secara alamiah sehingga bisa meminimalisir munculnya luka musculoskeletal. Kenyaman terbentuk apabila pekerja sudah melaksanakan bentuk fisik kegiatan di tetapkan oleh gerakan bagian badan dikala melakukan aktivitas (Nur & Dariatma, 2019). Pertimbangan-pertimbangan ergonomi sebagai saran untuk menghindari postur kerja sebagai berikut.

1. Meminimalkan kebutuhan pekerja untuk melakukan gerakan berulang atau duduk untuk waktu yang lama saat bekerja.
2. Rentang maksimum tidak boleh digunakan oleh karyawan.
3. Waktu yang lama dihabiskan untuk bekerja sambil duduk atau berdiri tidak boleh dihabiskan dengan memiringkan kepala, leher, dada, atau kaki.
4. Pekerjaan diharapkan tidak sering atau terus-menerus mengangkat tangan atau lengan mereka di atas tingkat siku normal saat bekerja.

Postur kerja memiliki dampak signifikan pada bagaimana tubuh Anda bergerak saat Anda bekerja, dan ada kemungkinan bahwa kebiasaan kerja dapat menyebabkan masalah muskuloskeletal. Untuk mengurangi dampak kecelakaan dan gangguan pada pekerja, elemen-elemen ini harus diantisipasi sesegera mungkin.(Gilang et al., 2021).

Variabel bahaya perilaku aktivitas pada gangguan musculoskeletal yaitu :

1. Melakukan pekerjaan dengan bertumpu
2. Melakukan kegiatan menunduk
3. Menaikkan muatan
4. Memikul muatan
5. kegiatan menolak muatan
6. Membongkar muatan

#### **2.1.11. Beban Kerja**

Proses menganalisis jumlah waktu yang dihabiskan oleh individu atau sekelompok individu dalam melaksanakan tugas suatu pekerjaan (jabatan) atau serangkaian pekerjaan (unit kerja) yang dilakukan dalam keadaan/kondisi yang wajar dikenal sebagai beban kerja (Irawati & Carrollina, 2017). Menurut (Irawati & Carrollina, 2017) Ada dua kategori elemen yang mempengaruhi beban kerja, yaitu:

1. Faktor eksternal yaitu beban yang berasal dari luar tubuh pekerja, yaitu :
  - a. Tugas fisik mencakup hal-hal seperti desain tempat kerja, kondisi kerja, sikap tempat kerja, dan beban kerja. Sedangkan tugas mental menyangkut tugas, kerumitan pekerjaan, emosi kerja, dan lain sebagainya.

- b. Struktur tempat kerja, seperti panjang shift, istirahat, jadwal kerja, dan faktor lainnya.
  - c. Pengaturan tempat kerja, seperti tempat kerja fisik, tempat kerja kimia, tempat kerja biologis, atau tempat kerja psikologis, adalah contoh pengaturan tempat kerja.
2. Faktor internal meliputi (jenis kelamin, usia, ukuran tubuh, status gizi, masalah kesehatan, dll) dan elemen psikologis yang berasal dari dalam tubuh sebagai respons terhadap potensi stresor dari luar (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan, kepuasan, dan seterusnya).

#### **2.1.12. *Nordic Body Map***

*Nordic body map* yakni teknik pengukuran ketidaknyamanan otot karyawan secara subyektif dalam bidang keilmuan ergonomi dengan menggunakan kuesioner. *Nordic Body Map* sering digunakan karena seragam dan terorganisir dengan baik untuk menentukan seberapa nyaman karyawan. Tujuan Kuesioner *Nordic Body Map* ialah sebagai identifikasi fisik karyawan mengalami penyakit dikala melakukan aktivitas di tempat pekerjaan (Azwar, 2020).

Jenis dan keseriusan pada otot rangka yang dialami oleh pekerja tidak sepenuhnya diselesaikan dengan menetapkan NBM untuk memeriksa bagian fisik dan memberikan evaluasi abstrak kegiatan yang menggunakan strategi tersebut. Konsekuensi dari jajak pendapat NBM kemudian ditentukan dengan menghitung beban atau nilai pada survei untuk setiap orang. Adalah layak untuk memutuskan tingkat peluang dan aktivitas



restoratif yang diharapkan (Dwi et al., 2019). Berikutnya adalah Tabel, karakteristik tingkat bahaya berdasarkan hasil penilaian.

**Tabel 2. 3** Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total nilai Individu

<b>Skala</b>	<b>Total. nilai Individu.</b>	<b>Tingkat Resiko.</b>	<b>Tindakan Perbaikan.</b>
1	(28 - 49)	Rendah.	Tidak perlu aksi perbaikan.
2	(50 - 70)	Sedang.	Aksi di masa depan mungkin diperlukan.
3	(71 - 90)	Tinggi.	Tindakan diperlukan
4	(92 - 122)	Sangat Tinggi.	diharuskan aksi secara komprehensif

(Sumber : Azwar, 2020)

### **2.1.13. National Institute For Occupational Safety and Health (NIOSH)**

NIOSH *lifting index* pertama kali dipresentasikan oleh NIOSH untuk kegiatan kerja lifting/angkat. NIOSH menetapkan strategi langsung untuk mengukur kemungkinan kelebihan beban otot berdasarkan kualitas (Sanjaya et al., 2018). NIOSH (Organisasi Publik untuk Keamanan dan Kesejahteraan) adalah sebuah yayasan yang menangani hal-hal yang terkait dengan kesejahteraan dan masalah medis di AS (Dahniar dan Leksonowati, 2019). NIOSH telah memimpin penelitian tentang faktor-faktor kerja yang mempengaruhi kerangka biomekanik, secara spesifik yakni:

1. Berat barang yang dikirim diperbaiki dengan cara ditumpuk langsung.
2. Posisi susun terhadap tubuh dipengaruhi oleh:
  - a. sebuah. Jarak datar tumpukan bergerak dari awal ke tujuan.
  - b. Jarak ke atas dari tumpukan yang dipindahkan.
  - c. Muat titik perpindahan.
3. Jumlah rata-rata gerakan per menit untuk gerakan frekuensi tinggi digunakan untuk menghitung frekuensi perpindahan.

4. waktu atau durasi yang dihabiskan untuk mengangkat atau memindahkan tugas.

#### **2.1.14. Recommended Weight Limit (RWL)**

*Recommended Weight Limit* merupakan penentuan berat yang disarankan untuk beban terbesar yang dapat diangkat oleh seseorang tanpa cedera meskipun pekerjaan dilaksanakan dalam untuk waktu yang cukup lama, RWL ini ditetapkan oleh NIOSH pada tahun 1991 di AS. Batas gaya RWL adalah jarak beban manusia, jarak pindah, dan sikap badan (Sanjaya et al., 2018). Kondisi untuk memutuskan beban yang ditentukan NIOSH berlaku untuk keadaan (Soleman & Priyadi, 2021). :

- a. Tidak ada kenaikan atau penurunan tumpukan dalam pekerjaan, tumpukan dengan keadaan statis.
- b. Beban diangkat dengan dua tangan.
- c. Objek dinaikkan atau diturunkan dalam batas 8 jam.
- d. Tidak dianjurkan untuk menurunkan atau mengangkat benda dalam duduk dan berlutut
- e. Lingkungan kerja tidak terbatas

Kondisi untuk memutuskan beban yang ditentukan untuk diangkat oleh spesialis dalam keadaan tertentu sesuai NIOSH adalah sebagai berikut (Nur & Dariatma, 2019) :

#### **Rumus 2. 1 RWL**

$$RWL: LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

(sumber :Nur & Dariatma, 2019)

Keterangan :

LC : (*Lifting Constanta*) pembebanan = 23 kg

HM : (*Horizontal Multiplier*) elemen penggali horizontal = 25/H

VM : (*Vertkal Multiplier*) elemen penggali vertikal = 1-(0,00326[V-69])

DM : (*Distance Multiplier*) elemen penggali perpindahan = 0,82 = 4,5/D

AM : (*Asymetric Multiplier*) elemen penggali asimetrik = 1-0,0025 A

FM : (*Frequency Multiplier*) elemen penggali frekuensi

CM : (*Coupling Multiplier*) elemen penggali kopling (*handle*)

Perhitungan menggunakan proses teknik RWL dilakukan dengan *Lifting index* , untuk menghitung indeks pengangkatan yang beresiko kerusakan tulang belakang.

#### 2.1.15. *Lifting Index (LI)*

*Lifting index* adalah aktivitas angkat beban dengan  $LI > 1$  (*Moderate Stressful Task*) akan mengembangkan kemungkinan terjadinya keluhan nyeri punggung (*Low Back Points*), sehingga beban kerja harus disusun sebaik mungkin sehingga bernilai  $LI < 1$  adalah penilaian sederhana dari risiko cedera yang disebabkan oleh kelelahan. Kemungkinan terjadinya *overexertion* dapat ditentukan oleh beban kerja dengan  $LI >$  (*High Stressful Task*) (Nur & Dariatma, 2019).

#### Rumus 2. 2 LI

$$LI = LI/RWL$$

(sumber ;Nur & Dariatma, 2019)

### 2.1.16. *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

*Rapid Entire Body Assessment* adalah metode cepat yang digunakan di bidang ergonomi untuk mengevaluasi bagaimana posisi leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki pekerja saat bekerja. Selain itu, kopling, tekanan eksternal yang didukung oleh tubuh, dan aktivitas pekerja semuanya berdampak pada pendekatan ini. Tidak butuh waktu lama untuk menyelesaikan penilaian menggunakan REBA dan melakukan penilaian umum pada daftar kegiatan yang menunjukkan perlunya pengurangan risiko bagi pekerja karena postur kerja (Keanu et al., 2020). Dengan menetapkan nilai risiko antara satu dan lain, di mana nilai tertinggi menunjukkan tingkat yang membawa risiko tinggi, teknik ergonomi menilai postur, kekuatan, aktivitas, dan elemen kopling yang berkontribusi terhadap bahaya dari aktivitas berulang. hal yang berisiko untuk dilakukan di tempat kerja (Ernita et al., 2020). Berikut adalah tujuan dari pengembangan REBA :

1. Untuk mengevaluasi bentuk tubuh yang ideal untuk risiko muskuloskeletal sebagai semacam perintah kerja, REBA digunakan sebagai sistem analitik.
2. Tubuh dibagi menjadi beberapa bagian oleh REBA untuk evaluasi individu.
3. Sebuah sistem untuk mengevaluasi aktivitas otot dalam postur diam, bergerak, cepat berubah, dan tidak seimbang didukung oleh REBA.
4. Saat membawa beban, REBA memperhitungkan *coupling*.
5. Menurut tingkat kepentingannya, REBA menawarkan tingkat aktivitas kerja.
6. Satu-satunya alat yang diperlukan untuk metode REBA adalah pena dan kertas.

Penerapan teknik REBA terdiri dari perhitungan pengumpulan A yang meliputi leher, punggung dan kaki yang dipengaruhi oleh faktor tumpukan. Kelompok B

menggabungkan lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan dipengaruhi oleh faktor kopling. Sedangkan kelompok C merupakan konsekuensi dari nilai kelompok A dan kelompok B pada Tabel, C dan dipengaruhi oleh nilai latihan kerja. Setelah mensurvei pose pekerjaan sampai nilai REBA terakhir diperoleh, tingkat bahaya dan tingkat aktivitas yang akan diambil masih di udara (Ernita et al., 2020). Berikutnya adalah Tabel, risiko nilai REBA:

**Tabel 2. 4** Tingkat Resiko nilai Reba

<b>Action Level</b>	<b>nilai REBA</b>	<b>Tingkat Resiko</b>	<b>Tindakan</b>
0.	1.	Sangat rendah	Tidak diperlukan
1.	(2-3 )	Rendah	Mungkin diperlukan
2.	(4-7 )	Sedang	Diperlukan
3.	(8-10 )	Tinggi	Segera diperlukan
4.	(11-15)	Sangat tinggi	Diperlukan segera

(Sumber : Ernita et al., 2020)

## 2.2. Penelitian Terdahulu

Dalam ulasan ini, ada pemeriksaan masa lalu yang berisi informasi atau data yang terkandung dalam ulasan ini. Informasi atau data yang diperoleh dari beberapa investigasi yang sebanding adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

1	Peneliti	(Hamdy & Zalisman, 2018)
	Judul Penelitian	Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) & Antropometri
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat nyeri leher, punggung, punggung, bahu, lengan bawah, pergelangan tangan dan lutut pada pekerja adalah 100 persen. Hasil pemeriksaan REBA diperoleh sebagai tempat penjemuran roti gulung yang dimaksudkan untuk mengurangi bahaya dan kekambuhan luka otot pada pekerja.
2	Peneliti	(Siska & Angrayni, 2018)
	Judul Penelitian	Analisis Postur Manual Kerja Material Handling Pada Aktivitas Pemindahan Pallet di PT.Alam Permata Riau Menggunakan Metode Rappid Upper Limb Assessment (RULA) & (NIOSH)
	Hasil Penelitian	Mengingat pemeriksaan pada titik potong berat yang disarankan dan file angkat besi, pekerja melakukan pekerjaan yang menyiratkan kemungkinan berulang cedera tali tulang belakang. Efek samping dari pemeriksaan tindakan transportasi dengan strategi RULA memerlukan tinjauan lebih lanjut dan perubahan tempat pengumpulan pekerja.
3	Peneliti	(Hasibuan et al., 2018)
	Judul Penelitian	Perbaikan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Pada Pekerja Di CV. XYZ Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) & Standard Nordic Questionnaire (SNQ)
	Hasil Penelitian	Penemuan sehubungan dengan berbagai informasi dan penanganan survei SNQ dan pendekatan REBA mendorong usulan rencana mesin pembersih piring untuk mengurangi jumlah besar protes otot luar di antara pemoles wajan.
4	Peneliti	(Keanu et al., 2020)
	Judul Penelitian	Perancangan Material Handling Equipment Proses Mobilisasi Sampah Plastik Pada Bank Sampah Hijau Lestari Menggunakan Metode Rappid Upper Limb Assessment (RULA) & Ergonomic Function Deployment (EFD)
	Hasil Penelitian	Penemuan tersebut mendorong peningkatan rencana angkat kaleng untuk mengurangi luka MSDs dengan skor RULA 2, sehingga pekerja saat ini tidak mengeluh tentang punggung dan perut mereka.
5	Peneliti	(Kurniawan, 2020)
	Judul Penelitian	Analisis Beban Kerja Karyawan PT.XYZ Indonesia Pada Bagian Insulation Menggunakan Metode Full Time Equivalent.
	Hasil Penelitian	Konsekuensi dari tinjauan PT XYZ Indonesia menunjukkan bahwa setiap administrator mendapat tanggung jawab khas 0,34 di area segregasi, dan tanggung jawab itu disebut tanggung jawab rendah (underload). Setelah menghitung nilai tanggung jawab yang disarankan, tanggung jawab umum yang didapat oleh setiap administrator di segmen kurungan adalah 1,06. Jumlah tenaga kerja yang disarankan dalam penelitian ini adalah 9 tenaga ahli bidang proteksi, 2 tenaga ahli bidang potong, 2 tenaga kerja bidang penembusan, 1 tenaga kerja bidang peremukan, 1 tenaga kerja bidang pengencang, 1 tenaga ahli bidang penempelan. daerah dan dua administrator di segmen membungkuk. Nilai tanggung jawab tipikal yang didapat di atas adalah 1,06 dan nilai tanggung jawab disebut tanggung jawab biasa (fitting).

Tabel 4.5 Lanjutan

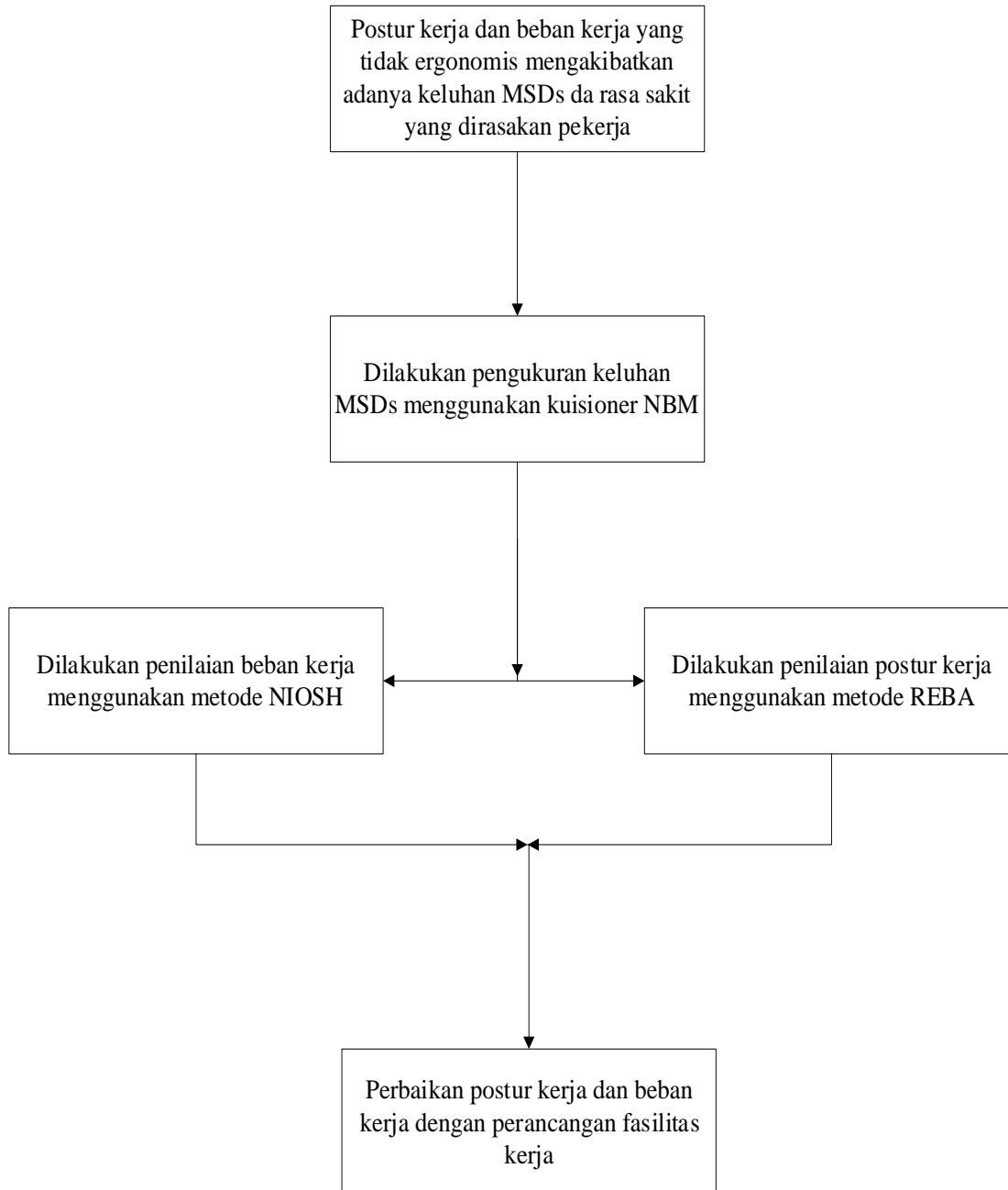
6	Peneliti	(Ernita et al., 2020)
	Judul Penelitian	Analisis Penilaian Resiko Gangguan Tubuh Pekerja Pada Pemindahan Buah Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Pendekatan Rapid Entire Body Assessment (REBA) Menggunakan Metode Rappid Entire Body Assessment (REBA)
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian yang. Disabilitas aktual pada pekerja menggunakan pendekatan REBA, terutama pada bagian pertukara, menyebabkan risiko cedera leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki yang tinggi dan kebutuhan untuk aktivitas restoratif.
7	Peneliti	(Afma & Widodo, 2020)
	Judul Penelitian	Perancangan Alat Bantu Pengulitan Kambing Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian dengan Nordic Body Map menunjukkan bahwa para pekerja menghadapi keberatan di area dada, sehingga penting untuk mengembangkan alat yang dapat mengurangi siksaan. Hasil penelitian Rapid Whole Body Assessment (REBA) didapatkan sebagai konfigurasi skinner kambing yang memanfaatkan informasi antropometrik spesialis, khususnya untuk alat pembersih setinggi 250 cm dari Standing Shoulder Height (TBH). ), lebar alat pembersih kambing 150 cm dari lebar bahu (LB). ), tingkat sabuk 160 cm dari ketinggian perut berdiri (TPB), tingkat kambing 78 cm dari ketinggian lutut berdiri (LB), titik tempat alat bedah 75,37 cm dari jangkauan depan (JKT), dan gagang pisau pembersih adalah cara yang baik dari 2 cm dari pegangan pengukuran (DGT).
8	Peneliti	(Putri & Astuti, 2020)
	Judul Penelitian	Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja berdasarkan Analisis RULA dan REBA di PT Eco Garment Indonesia Klego Menggunakan Metode Rappid Upper Limb Assessment (RULA) & Rapid Entire Body Assessment (REBA)
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian sebuah proposisi dibuat untuk meningkatkan kantor produksi benang sesuai dengan pendekatan REBA dan menerapkan standar keamanan 5S+ untuk lebih mengembangkan kecakapan dan kelangsungan kerja, serta kesejahteraan klien.
9	Peneliti	(Soleman & Priyadi, 2021)
	Judul Penelitian	Analisis Manual Material Handling Untuk Meminimalisir Terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Pekerja Tahu Menggunakan Metode National For Occupational Safety and Health (NIOSH)
	Hasil Penelitian	Hasil dari penelitian berdasarkan informasi yang dikumpulkan menggunakan strategi NIOSH dan RWL,LI, kekuatan tekan atau tekan yang dihasilkan pada tulang belakang (L5/S1) adalah 1907,625 dan 1331,843, secara terpisah, dan perkiraan RWL menunjukkan nilai 3,763 kg untuk responden I. lebih, 3,90 kg Reaksi II. Kemudian, pada saat itu, untuk responden LI I dan II yang mengangkat 10 kg adalah 2.657 dan 2.564 secara terpisah. Oleh karena itu, responden berada dalam bahaya cedera tulang belakang dan didorong untuk mengangkat beban sesuai RWL yang disarankan.
10	Peneliti	(Wibisono & Hasibuan, 2022)
	Judul Penelitian	Desain Cetakan Vacuum Forming Untuk Pembuatan Plastic Packaging Tray Di. PT SM ENGINEERING

**Tabel 2.5** Lanjutan

	Hasil Penelitian	Hasil dari penelitian dilihat dari teknik DFMA, konsekuensi dari perakitan bagian-bagian yang membentuk cetakan vakum membentuk adalah 94 bagian dengan berat 23,05 kg, dengan musim penanganan habis-habisan 18,91 jam, dan biaya habis-habisan Rp.18.962.891. Dari rencana pertama dan rencana pembingkaiian vakum yang baru saja dikembangkan, rencana baru terbaik dipilih dengan korelasi seperti yang ditunjukkan oleh batas-batas siklus.
--	------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



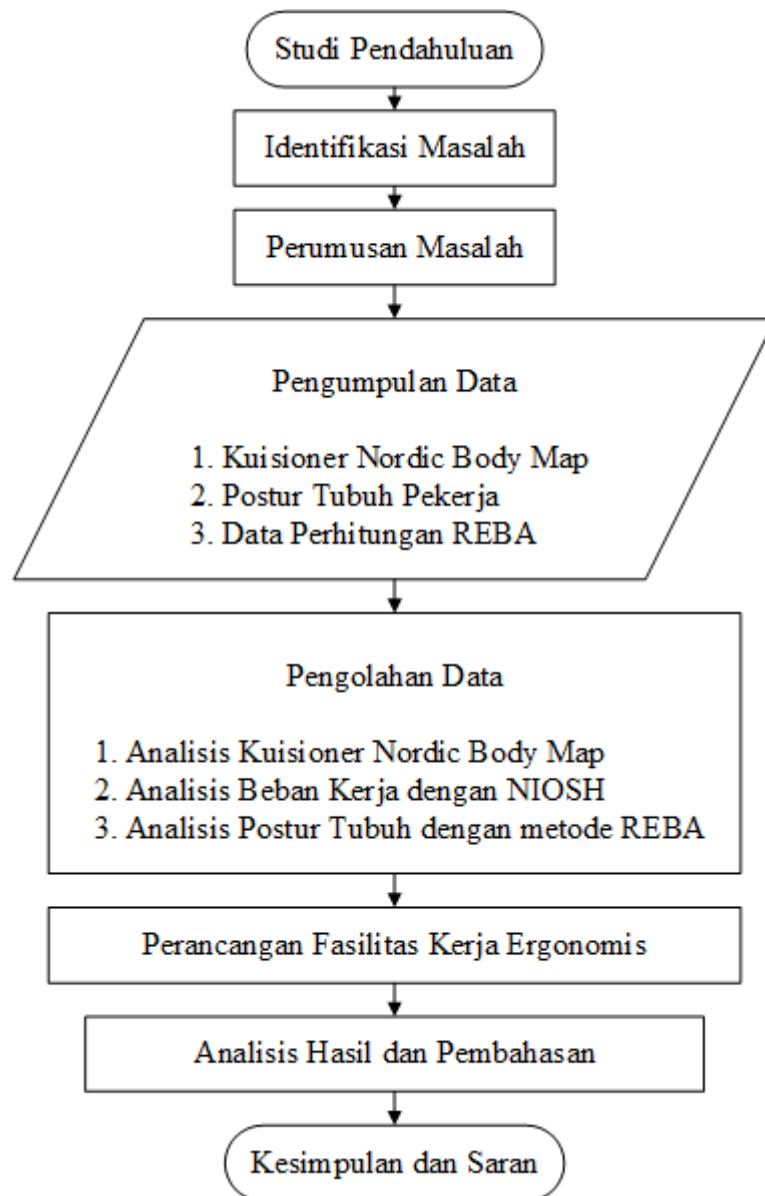
### 2.3. Kerangka Pemikiran



**Gambar 2. 1** Kerangka Pemikiran

**BAB III**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1. Desain Penelitian**



**Gambar 3. 1** Desain Penelitian

### 3.2. Variabel Penelitian.

Dalam tinjauan ini, para ilmuwan melibatkan dua macam faktor sejauh hubungan antara faktor-faktor yang digunakan untuk penelitian, khususnya faktor bebas dan faktor terikat.

1. Variabel independen/bebas.

Variabel bebas merupakan faktor yang mempengaruhi variabel terikat. Tinjauan Variabel bebas yang digunakan untuk keluhan rasa sakit dan MSDs yang didapat dari survei kuisioner *Nordic Body Map*, kelelahan yang diperoleh dari kalkulasi RWL dan LI dan tindakan tubuh yang digunakan dalam rancangan fasilitas kerja.

2. Variabel dependen/terikat.

Variabel dependen atau variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh bebas. Dalam tinjauan ini, variabel terikat adalah rancangan fasilitas kerja untuk memindahkan batu bata dari stasiun pencetakan ke stasiun penjemuran.

### 3.3. Populasi dan Sampel.

UKM Ngadiman memiliki 2 orang pekerja yang seluruhnya dibuat menjadi populasi. Prosedur pengujian dalam tinjauan ini menggunakan pengujian mutlak/*total sampling* sebab dalam tinjauan ini adalah seluruh populasi pada UKM.

### 3.4. Teknik Pengumpulan Data.

Strategi pemilihan informasi yang digunakan dalam pemilihan informasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Dilakukan interview bagi para pekerja UKM Ngadiman terhadap kegiatan yang berhubungan dengan penelitian.

2. Observasi

Penilaian dan pandangan tentang kegiatan kerja dan mengukur unsur-unsur aktivitas pekerja dan informasi antropometrik pekerja di lapangan yang berbentuk foto sikap kerja pekerja.

3. Kuisisioner

Menyebarkan kuisisioner, *Nordic Body Map* yang berisi ikhtisar pertanyaan tentang bidang keluhan yang dirasakan oleh para pekerja.

4. Studi Pustaka

Studi penulisan diselesaikan dengan menggunakan metodologi antropometri *Nordic Body Map*, NIOSH, dan metode REBA, yang digunakan dalam rancangan fasilitas kerja, informasi profil UKM, informasi pekerja, serta ide dan teknik hipotetis yang berlaku untuk masalah dan target pemeriksaan.

### **3.5. Teknik Analisis Data**

Informasi yang diperoleh dari berbagai informasi akan ditangani dan dipecahkan sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik dalam penelitian dengan mengikuti tahapan-tahapan berikut ini:

1. Pengerjaan angket *Nordic Body Map* (NBM)

NBM yang diberikan kepada para pekerja UKM Ngadiman dirangkum dan informasi dari NBM tersebut ditangani untuk menilai keseriusan efek samping keluhan yang dialami para pekerja.

2. Penilaian menggunakan NIOSH.

Dalam hal ini NIOSH berniat dapat mengetahui nilai RWL dan LI. Perhitungan ini menggunakan tingkat ketelitian 5% dan tingkat kepastian 95% untuk memahami beban kerja yang dipikul/angkat oleh pekerja.

3. Penilaian yang menggunakan teknik REBA mencakup:

a. Sebuah. evaluasi bagian di punggung, leher dan kaki, lebih spesifik:

- 1) Estimasi punggung yang dilakukan berdiri diberi nilai 1, pengembangan yang dilakukan dengan fleksi dan ekspansi 00\_200 diberi nilai 2, pengembangan yang dilakukan dengan fleksi 200-600 dan ekspansi >200 diberi nilai 3, dan Perkembangan yang dilakukan dengan fleksi >600 diberi nilai 4. Jika terjadi perkembangan menyamping atau berkelok-kelok diberi nilai 1.
- 2) Evaluasi leher, khususnya perkembangan yang dilakukan dengan 00-200 fleksi diberi nilai 1, dan fleksi atau ekspansi >200 diberi nilai 2. Dengan asumsi ada perkembangan ekstra memutar atau menggeser ke samping, nilai tambahan 1.
- 3) Evaluasi kaki, khususnya perkembangan kaki yang tegak, berat badan yang terdistribusi secara merata, berjalan atau duduk diberi nilai 1 dan kaki tidak terangkat, berat badan tidak tersirkulasi secara merata / sikap temperamental diberi nilai 2. Dalam jika ada perkembangan lutut ekstra

di suatu tempat di kisaran 300 dan 600 fleksi, nilai tambahan 1 diberikan.

Selanjutnya, pengembangan ekstra jika lutut >600 fleksi (bukan saat duduk) diberi nilai tambahan 2.

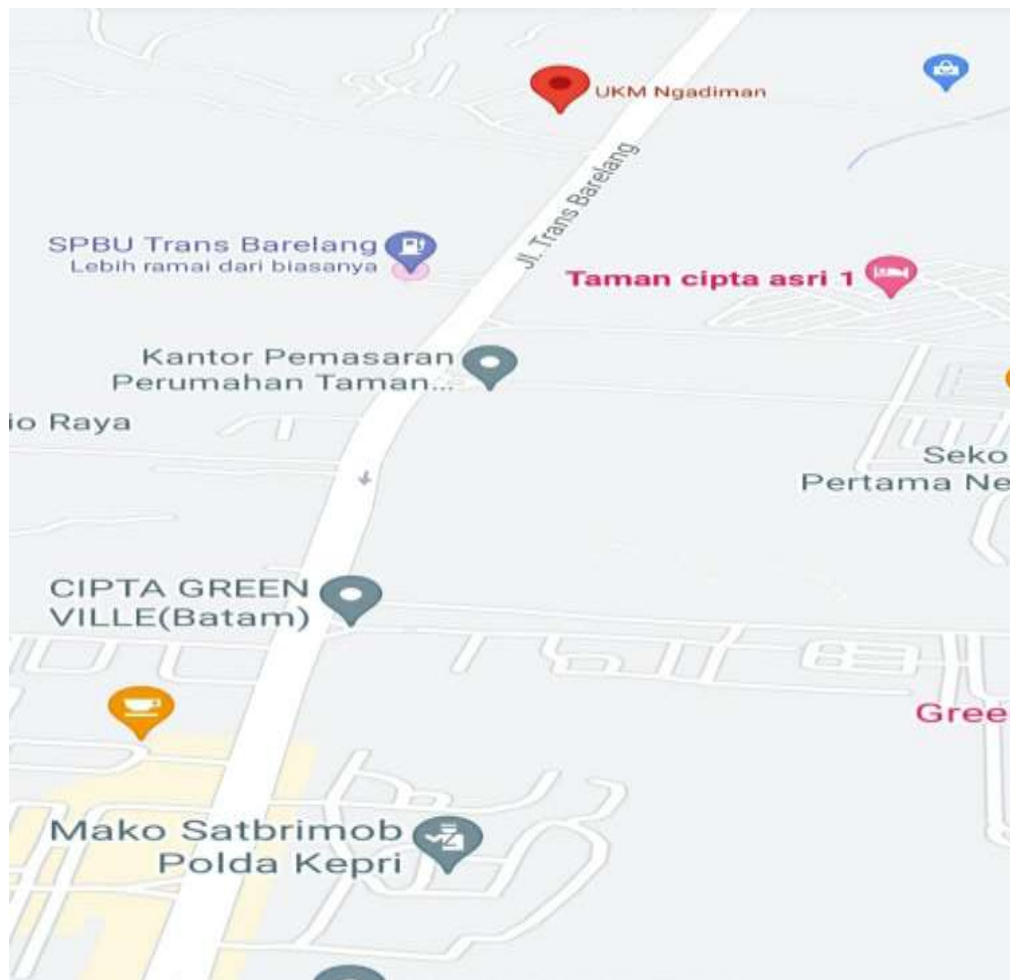
- b. Evaluasi pengumpulan individu B dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan, khususnya:
  - 1) Estimasi lengan atas, khususnya pengembangan  $20^0$  ekspansi -  $20^0$  fleksi diberi nilai 1,  $>20^0$  augmentasi  $20^0$  -  $45^0$  fleksi diberi nilai 2,  $45^0$ - $90^0$  fleksi diberi nilai 3 dan  $>90^0$  fleksi diberikan nilai 4. Dalam hal terjadi perkembangan posisi lengan Diculik dan Diputar diberi nilai tambahan 1. Dalam hal perkembangan posisi bahu dinaikkan nilai tambahan 1. Pada jika perkembangannya miring, berat lengan ditopang atau sesuai gravitasi diberi nilai 1.
  - 2) Evaluasi lengan bawah khususnya pengembangan  $60^0$ - $100^0$  fleksi diberi nilai 1.  $60^0$  fleksi atau  $>100^0$  fleksi diberi nilai 2.
  - 3) Evaluasi pada pergelangan tangan, khususnya perkembangan  $0^0$  -  $15^0$  fleksi/ekspansi diberi nilai 2. Jika ada perkembangan pergelangan tangan yang merosot/memutar, nilai tambahan 1.
- c. Setelah mendapatkan penilaian dari bagian A dan bagian B, nilai dari meja masih di atas angin dari kelompok A, dan nilai dari meja tidak ditetapkan dari kelompok B.
- d. Setelah mendapatkan kualitas dari Tabel, A dan Tabel, B, maka pada saat itu tentukan nilai dari Tabel, C yang merupakan nilai dari latihan yang dilakukan.

- e. Setelah mendapatkan nilai dari Tabel, C, sangat baik dapat diselesaikan tingkat bahaya dari tindakan pose kerja.

### 3.6. Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 3.6.1. Lokasi

Lokasi penelitian bertempat di UKM Ngadiman yang beralamat di Jalan Trans Barelang RT 03 RW 025 Tembesi Kota Batam Kepulauan Riau.



(Sumber : <https://www.google.com/maps> )

**Gambar 3. 2** Lokasi Penelitian

### 3.6.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama kurang lebih lima bulan mulai dari bulan Maret 2022 sampai dengan Juli 2022. Penelitian ini memuat kegiatan-kegiatan. dari awal sampai akhir penyusunan proposal yang dapat dilihat dengan menggunakan tabel berikut.:

**Tabel 3. 1** Jadwal Penelitian.

Kegiatan	Tahun,Bulan dan Minggu.																			
	2022.																			
	Maret.				April.				Mei.				Juni.				Juli.			
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
pemilihan opik dan judul	■	■																		
pengajuan judul			■	■																
pengajuan surat zin penelitian ke kampus					■	■														
pengajuan surat izin penelitian ke UKM							■													
mulai penelitian							■													
penelitian bab 1	■	■	■	■																
pengumpulan data					■	■	■	■												
penulisan bab 2									■	■	■									
Penulisan bab 3												■	■	■						
Penulisan bab 4															■	■	■	■		
Penulisan bab 5																			■	■

(Sumber: Penelitian, 2022)